

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Konveyor

Conveyor berasal dari bahasa Inggris yang berarti alat pengantar. Jika barang mengalami suatu proses dalam sebuah mesin, maka konveyor dapat juga dikatakan sebagai pengantar barang dari suatu mesin ke mesin yang lain. (noerpamoengkas.wordpress.com/Ardi.2012.Konveyor bagian 1).

Dalam kondisi tertentu, konveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibanding transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut. Konveyor dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan kontinyu dari satu tempat ke tempat lain. Perpindahan tempat tersebut harus mempunyai lokasi yang tetap agar sistem konveyor mempunyai nilai ekonomis. (Suselo Suluhito Dept. Of Mechanical Engineering Institut Teknologi Bandung).

Konveyor mempunyai berbagai jenis yang disesuaikan dengan karakteristik barang yang diangkut. Jenis-jenis konveyor tersebut antara lain *Apron, Flight, Pivot, Overhead, Loadpropelling, Car, Bucket, Screw, Roller, Vibrating, Pneumatic, dan Hydraulic*. Disini akan dibahas satu jenis conveyor yaitu ***Belt Conveyor Loading***.

2.2 Spesifikasi *Belt Conveyor*

Belt conveyor adalah *conveyor* powered paling sering digunakan karena mereka yang paling fleksibel. Produk disampaikan langsung pada sabuk sehingga baik teratur dan tidak teratur berbentuk objek, besar atau kecil, ringan dan berat, dapat diangkut dengan sukses. Sistem hanya menggunakan premium kualitas tertinggi belting produk, yang mengurangi meregangkan sabuk dan hasil dalam pemeliharaan kurang untuk penyesuaian ketegangan. *Belt conveyor* dapat digunakan untuk mengangkut produk dalam garis lurus atau melalui perubahan elevasi atau arah. Dalam aplikasi tertentu mereka juga dapat digunakan untuk akumulasi statis atau karton. Secara umum, filosofi ini panggilan untuk pembersih sabuk yang maju (sebagai dekat dengan debit konveyor). Dirancang untuk

meminimalkan risiko untuk sabuk, hambatan, dan bersih sendiri. Merupakan bentuk yang juga umum digunakan dalam suatu industri. Material yang akan dipindahkan diletakkan di atas permukaan belt dan diangkut sepanjang lintasannya. *Belt* yang digunakan harus kuat dan panjang dan tidak terputus (merupakan loop yang kontinu). *Belt*-nya didukung oleh frame yang juga didukung oleh *roll* atau *pulley*. (Anonim.2011)

2.2.1. Kecepatan dan kapasitas *belt*

Kecepatan dan kapasitas *belt conveyor* tergantung dari jenis material yang dipindahkan serta dimensi sabuk yang dipergunakan. Bahan yang tidak mudah rusak dan memiliki berat jenis yang cukup besar dapat diangkut dengan kecepatan tinggi.

Untuk kapasitas pengangkutan tertentu dapat dipilih kecepatan dan lebar sabuk yang tepat. Semakin lebar sabuk, semakin besar kapasitasnya. Pada perencanaan konveyor biasanya dipilih kecepatan rendah dengan lebar sabuk yang lebih besar mengingat faktor dinamis yang timbul pada kecepatan tinggi yang mengakibatkan impact dan gaya inersia terhadap muatan yang dapat merusak bahan.

2.2.2. Kemiringan *belt conveyor*

Belt conveyor ini dapat dipergunakan untuk membawa muatan dalam arah horizontal dan miring (arah mendaki dan menurun). Besarnya sudut tanjakan maksimum berdasarkan sifat bahan yang diangkut. Semakin besar gaya gesek yang terjadi antara gaya sabuk dengan muatan, semakin tinggi sudut tanjakan maksimumnya.

2.2.3. Jenis jenis *Belt Conveyor*

Belt conveyor dapat dicirikan dengan adanya sabuk atau kawat baja yang berputar melingkari *pulley* penggerak dan didukung oleh beberapa roll yang ditumpu oleh suatu struktur. Pengelompokan *belt conveyor* dapat dilakukan dari beberapa segi yaitu arah lintasan, jumlah *pulley* penggerak, Jenis Sabuk dan lain-lain.

a. Arah Lintasan

Belt conveyor dapat, memiliki arah gerak yang bermacam macam, yaitu

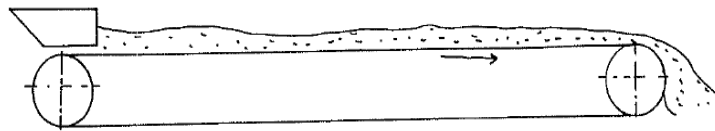
- a. horizontal.
- b. merata.
- c. kombinasi a dan b.

b. Cara menindahkan Beban

Ditinjau dari caranya dengan mengangkut muatan, *belt conveyor* dibagi atau dua kelompok, yaitu kontinue (dan terputus-putus.

- a) Pengakutan beban secara kontinu.

Untuk memindahkan muatan yang berupa material curah dapat dilakukan secara kontinu dengan kapasitas dan kecepatan yang tetap sehingga distribusi muatan pada elemen pengangkut terbagi secara merata.



Gambar 2.1 Beban Kontinyu

- b) Beban dipindahkan secara terputus-putus.

Untuk mengangkut beban yang berupa unit muatan seperti, balok, peti dan sebagainya, biasanya dilakukan secara terputus-putus. Sehingga distribusi muatan pada elemen elemen pengangkut tidak merata.



Gambar 2.2 Beban dipindahkan secara terputus-putus

c. Jenis sabuk

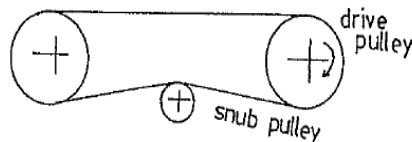
Sabuk untuk *belt conveyor* yang dipergunakan sebagai penumpu beban, dapat dibuat dari bahan tekstil (*textile belt*, atau *logare (metal belt)*). Kawat baja yang dianyam dengan bentuk dan ukuran tertentu dapat dipergunakan sebagai sabuk (*steel wire belt*). *Conveyor* tipe ini dipergunakan untuk keperluan khusus dengan kondisi operasi yang tertentu. *Belt conveyor* yang paling banyak dipergunakan saat ini adalah yang memiliki sabuk yang terdiri dari beberapa lapisan katun dan karet. Permukaan sabuk yang terbuat dari karet berfungsi untuk melindungi keausan dan memberikan gesekan yang cukup antara sabuk dengan *pulley* dan *roll*, sehingga belt dapat digerakkan. Jumlah lapisan katun tergantung dari lebar sabuk dan kapasitas muatan. Semakin panjang lintasan *belt conveyor* dan semakin besar kapasitasnya, jumlah lapisan katun yang dipergunakan semakin banyak.

d. Jumlah *Pulley* Penggerak

Ditinjau dari banyaknya *pulley* yang dipergunakan sebagai penggerak, *belt conveyor* dibedakan menjadi dua, yaitu:

a) *Single Pulley Drive*

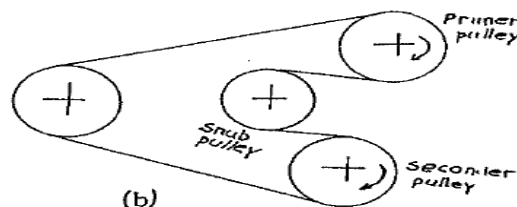
yaitu *belt conveyor* yang memiliki sebuah *pulley* Penggerak.



Gambar 2.5 *Single Pulley Drive*

b) *Multiple Pulley Drive*

Yaitu *belt conveyor* yang menggunakan lebih dari satu *pulley* penggerak.



Gambar 2.6 *Multiple Pulley Drive*

2.2.4. Kelebihan dan kekurangan *Belt Conveyor*

Dibandingkan dengan pesawat pengangkut lainnya, *belt conveyor* mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan.

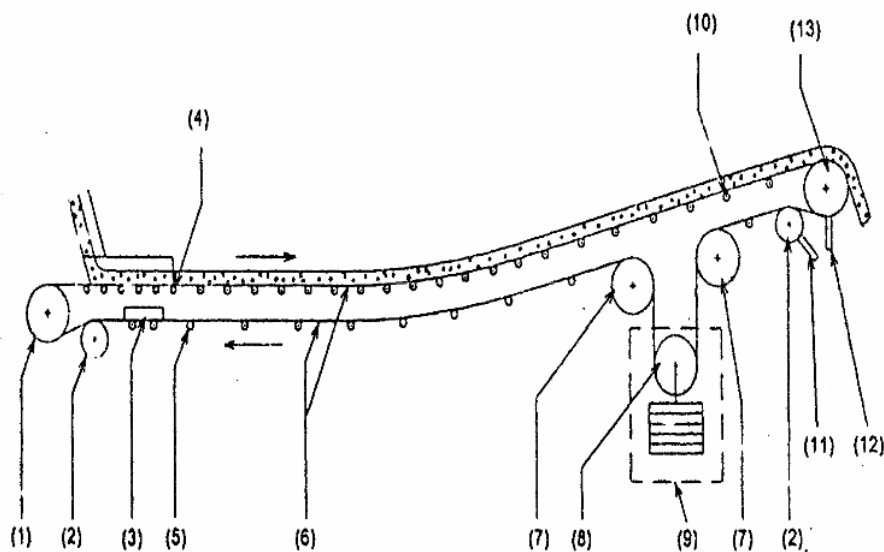
Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh *belt conveyor* antara lain

- Aliran pangangkutan beban kontinu
- Kapasitas angkutnya besar
- Daya penggerak yang diperlukan relatif kecil
- Biaya perawatan dan operasi murah
- Konstruksinya sederhana
- Relatif aman terhadap *break down*.
- Tidak menimbulkan polusi.

Sedangkan kelemahannya adalah

- Diperlukan modal awal yang besar untuk membangun instalasinya
- Jarak komponen utama terbatas.
- Beban tidak dapat diturunkan pada sembarang tempat
- Memerlukan perawatan yang kontinu
- Memiliki lintasan yang tetap

2.2.5. Komponen Utama *Belt Conveyor*



Gambar 2.7 Skematik Komponen *Belt Conveyor* (Sularso 1987)

Berdasarkan standar dari *Conveyor Equipment Manufacturers Association* (CEMA) konstruksi dasar konveyor secara umum terdiri dari :

1. *Tail Pulley* (dalam kasus tertentu dapat sebagai *drive pulley* dengan *drive-unit* yang dipasangkan padanya).
2. *Snub Pulley* (pada *head-end* dan *tail-end*)
3. *Internal belt cleaner* (*internal belt scrape*)
4. *Impact idlers* (*impact roller*)
5. *Return idlers* (*return roller*)
6. *Belt*
7. *Bend pulleys*
8. *Take-up pulley*
9. *Take-up unit*
10. *Carrying idlers*
11. *Pulley cleaner*
12. *Eksternal belt cleaner* (*eksternal belt scraper*)
13. *Head pulley* (*biasanya sebagai discharge pulley dan juga drive pulley*)

2.3 Prinsip Kerja Belt Conveyor

Belt conveyor atau sering juga disebut “ban berjalan” atau sabuk pembawa” masih sebagai pilihan alat yang terbaik sebagai alat angkut material dan bentuk apapun. *Belt Conveyor* ini digerakkan oleh motor listrik dengan sistem transmisi *coupling* dan roda gigi yang menyatu pada motor untuk memutar *pully* dan menggerakkan sabuk yang merupakan komponen utama sebagai pengangkut barang dari bagasi pesawat menuju truk barang. Cara pengangkutan barang dengan menggunakan alat *Belt Conveyor Loading* ini disebut “*Continouns Transporation*” yaitu cara pengangkutan yang berkesinambungan sehingga membentuk aliran barang dari bagasi pesawat dibawa menuju truk pengangkut.

2.4 Komponen dan Teori Belt Conveyor

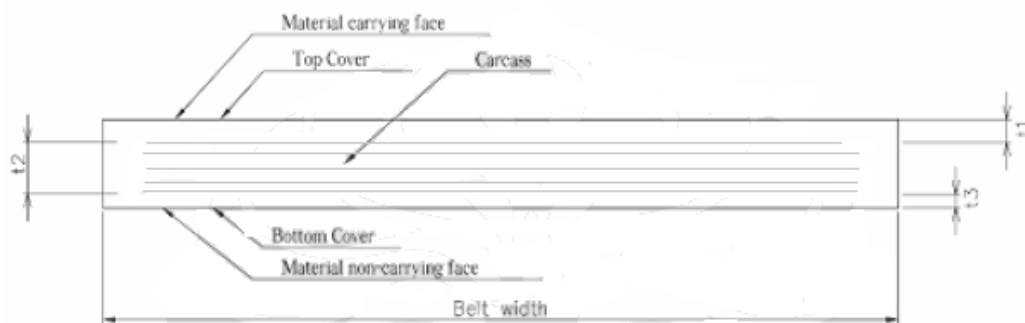
2.4.1. Belt (Sabuk)

Belt adalah merupakan komponen utama dalam desain sistem *belt conveyor*, karena :

- *Belt* merupakan komponen yang membawa material
- *Belt* merupakan komponen yang bersentuhan langsung dengan material dan menerima segala perlakuan dari material contohnya *impact*, abrasi dan lainnya.
- *Belt* adalah komponen yang akan aus. Desain yang tidak baik akan mengakibatkan *belt* cepat aus dan sobek dan akan menyebabkan biaya yang sangat mahal dalam perawatan

Dalam merancang sebuah sistem *conveyor* perancang harus menggunakan standard lebar *belt* yang digunakan *secure international*. Standart lebar *belt* dalam milimeter adalah 400, 500, 650, 800, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200, 2400, 2600, 2800, 3000, 3200. Dalam inchi 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 72, 84, dan 96.

Belt terbuat dari *carcass* karet, seperti ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.8 Potongan *Belt* Menurut Skematik (Lone Drive,2013)

<i>Top cover thickness</i>	: t_1
<i>Carcass thickness</i>	: t_2
<i>Bottom cover thickness</i>	: t_3
<i>Belt total thickness</i>	: $t_4 = t_1 + t_2 + t_3$

2.4.2. Tipe *Belt*

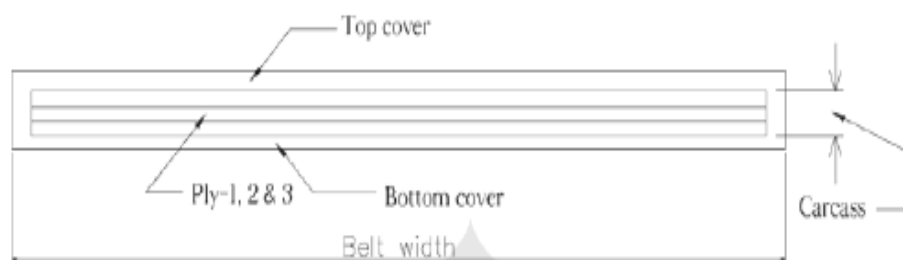
Jenis *textile belt* terdiri dari : *camel hair*, *cotton (woven atau sewed)*, *duck cotton* dan *rubber textile belt*. *Belt conveyor* harus memenuhi persyaratan : tidak menyerap air (*low hygroscopicity*), kekuatan tinggi, ringan, pertambahan panjang spesifik rendah (*low spesifik longation*),

fleksibel tinggi, lapisan tidak mudah lepas (*high resistivity to ply separation*) dan tahan lama (*long service long*).

Ada 2 tipe dari carcass. *Textile fabric* dan *steel cord*. Berdasarkan hal tersebut ada 2 tipe belt yang penamaanya dihubungkan dengan jenis carcass pada belt. 2 tipe dari belt itu adalah 1. *Textile fabric belt* 2. *steel cord belt*

1) TEXTILE FABRIC BELTS

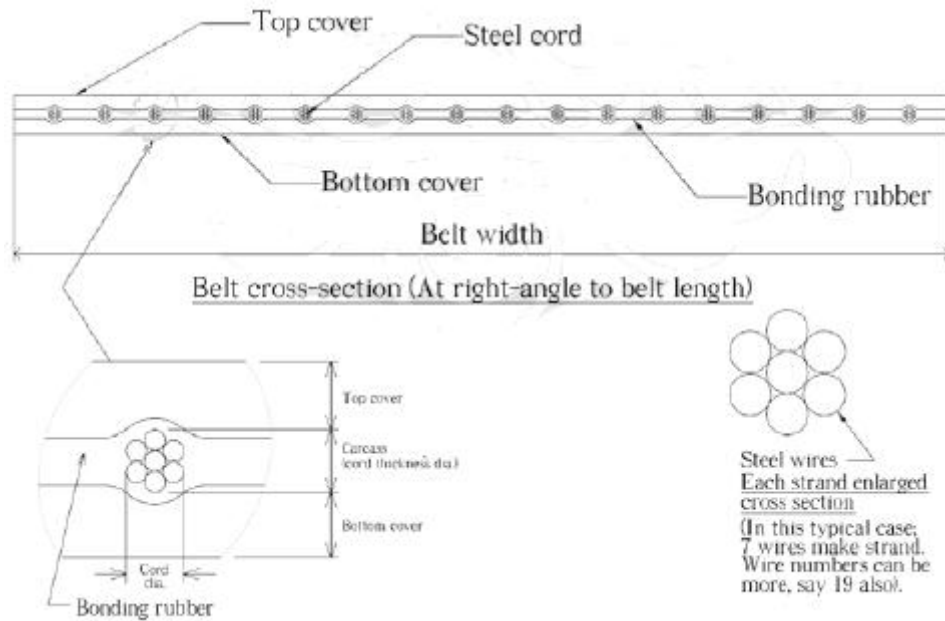
Belt tipe ini mempunyai carcass pabrikan. Pada umumnya cover tersebut dari *rubber* (karet). *Cover* dapat juga terbuat dari bahan PVC belt, dan lainnya. *Carcass textile fabric* terdiri dari satu lapisan khusus atau lebih dari plies.



Gambar 2.9 Multi-Ply Belt Section (Lone drive, 2013)

2) STEEL CORD BELTS

Belt tipe steel cord memiliki *carcass* (terisi bearing), terbuat dari *steel cord* (kadang-kadang ini disebut sebagai sling atau anel baja). *Steel cord* diletakkan paralel dalam satuan lapisan dan dilapisi karet untuk membentuk permukaan *belt* yang menyambung. Tipe belt ditunjukkan seperti pada gambar



Gambar 2.10 Belt Cross Section Dari Steel Cord Belts (Lone Drive,2013)

A. Kapasitas Beban Sabuk

$$Q = \frac{3600}{1000} q v \left(\frac{\text{ton}}{\text{jam}} \right)$$

Keterangan:

Q=Kapasitas *belt conveyor* (ton per jam)

q=Berat beban (muatan) permeter (kg/m)

v=Kecepatan *belt conveyor* (m/detik)

(Sumber : *Conveyors And Related equipment By.Aspivakovsky*, hal 24)

$Q = 3600 q v \left(\frac{\text{kg}}{\text{jam}} \right)$ untuk diubah menjadi ton maka harus dibagi dengan

1000 sehingga didapat $Q = \frac{3600}{1000} q v \left(\frac{\text{ton}}{\text{jam}} \right) = 3.6 .q.v \left(\frac{\text{ton}}{\text{jam}} \right)$.

B. Kecepatan Belt

Kecepatan *conveyor* dapat dicari juga dengan rumus kapasitas setelah diketahui lebar *belt*, karakteristik material, dan penentuan kapasitas. Kecepatan belt dapat meningkat sebanding dengan lebar *belt* dan kecocokkan kecepatan yang tergantung pada karakteristik material, khususnya ukuran *lump material*.

Tabel 2.1 Recommended Maximum Belt Speeds Tabel rekomendasi kecepatan maximum pada belt (Sularso,1987)

Material being conveyed	Belt speeds (fpm)	Belt width (inches)
Grain or other free-flowing, non-abrasive material	500	18
	700	24-30
	800	36-42
	1000	48-96
Coal, damp clay, soft ores, overburden and earth, fine-crushed stone	400	18
	600	24-36
	800	42-60
	1000	72-96
Heavy, hard, sharp-edged ore, coarse-crushed stone	350	18
	500	24-36
	600	Over 36
Foundry sand, prepared or damp : shakeout sand with small cores, with or without small castings (not hot enough to harm belting)	350	Any width
Prepared foundry sand and similar damp (or dry abrasive) materials discharged from belt by rubber-edged plows	200	Any width
Nonabrasive materials discharged from belt by means of plows	200 Except for : wood pulp, where 300 to 400 is preferable	Any width
Feeder belts, flat or troughed , for feeding, fine, nonabrasive, or mildly abrasive materials from hoppers and bins	50 to 100	Any width

Tabel 2.2 Belt Width Berdasarkan Kapasitas Pada Kecepatan 100 FPM

Belt Width (inches)	A_s - Cross Section of Load (Ft^2)							Capacity at 100 FPM (Ft^3/Hr)						
	Surcharge Angle							Surcharge Angle						
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
18	.144	.160	.177	.194	.212	.230	.248	864	964	1066	1169	1274	1381	1492
24	.278	.309	.341	.373	.406	.440	.474	1668	1857	2048	2241	2438	2640	2847
30	.455	.506	.557	.609	.662	.716	.772	2733	3039	3346	3658	3975	4300	4636
36	.676	.751	.826	.903	.980	1.060	1.142	4058	4508	4961	5419	5886	6364	6857
42	.940	1.044	1.148	1.254	1.361	1.471	1.585	5644	6266	6891	7524	8169	8830	9511
48	1.248	1.385	1.523	1.662	1.804	1.949	2.099	7491	8312	9138	9974	10825	11698	12598
54	1.599	1.774	1.950	2.128	2.309	2.494	2.686	9598	10646	11700	12768	13855	14969	16118
60	1.994	2.211	2.429	2.651	2.876	3.107	3.345	11966	13269	14570	15906	17257	18642	20071
72	2.913	3.229	3.547	3.869	4.197	4.532	4.879	17484	19378	21285	23215	25182	27196	29275
84	4.007	4.440	4.876	5.317	5.766	6.226	6.701	24043	26641	29256	31902	34597	37360	40210
96	5.274	5.842	6.415	6.994	7.584	8.189	8.812	31645	35058	38490	41966	45506	49134	52876

Tabel 2.3 Kecepatan *Belt* Berdasarkan *Lump Size*

Belt Width		Maximum Lump Size (mm)		Recommended Maximum Belt Speed (m/min)		
		All lumps	10% lumps	Grain or other free flowing, non abrasive material	Coal, damp clay, soft ores, overburden and earth. Fine-crushed stone	Heavy, hard, sharp-edged ore, coarse-crushed stone
(mm)	(inch)	20" Surcharge	20" Surcharge			
400	16	75	100	150	125	110
500	20	100	125	150	125	110
600	24	120	150	220	180	150
650	26	125	175	220	180	150
750	30	150	210	220	180	150
800	32	175	250	220	180	150
900	36	180	285	300	240	160
1000	40	200	325	300	240	160
1050	42	210	340	300	240	160
1200	48	250	400	300	240	160
1400	56	275	450	320	280	160
1600	64	325	525	320	280	160
1800	72	350	600	320	280	160
2000	80	400	650	350	320	160
2200	88	450	700	350	320	160
2400	96	500	750	350	320	160
2600	104	525	800	420	340	160
2800	112	550	850	420	340	160
3000	120	600	900	420	340	160

C. Perhitungan Tegangan

Tegangan Efektif, T_e

Komponen rumus tegangan efektif *belt* adalah :

$$T_x = \text{Tahanan akibat gesekan pada idler (lbs)} = L \times K_x \times K_t$$

$$T_{yc} = \text{Tahanan belt flexure pada carrying idler (lbs)} \\ = L \times K_y \times W_b \times K_t$$

$$T_{yr} = \text{Tahanan belt flexure pada return idler (lbs)} \\ = L \times 0,015 \times W_b \times K_t$$

$$T_{ym} = \text{Tahanan material flexure (lbs)} = L \times K_y \times W_m$$

$$T_m = \text{Tahanan material lift (+) atau lower (-) (lbs)} = \pm H \times W_m$$

$$T_p = \text{Tahanan pulley (lbs)} = ((N_{ts} \times P_t) + (N_{ss} \times P_t)) \times 0,445$$

$$T_{am} = \text{Tahanan percepatan material (lbs)} = 2,8755 \times 10^{-4} \times Q \times (v \pm v_0)$$

$$T_{ac} = \text{Tahanan dari aksesoris (lbs)} = T_{bc} + T_{pc}$$

Maka rumus tegangan efektif adalah

$$T_e = T_x + T_{yc} + T_{yr} + T_{ym} + T_m + T_p + T_{am} + T_{ac} \text{ (lbs)}$$

Dimana :

L = panjang *conveyor* (ft)

K = faktor koreksi *ambient temperature*

K_t = faktor gesekan *idler* (lbs/ft)

K_y = faktor untuk menghitung gaya *belt* dan beban *flexure* pada *idler*

W_b = berat *belt* (lbs/ft)

W_m = berat material = $(33,33 \times Q) / v$ (lbs/ft)

Q = kapasitas konveyor

v = kecepatan *belt* (fpm)

v_0 = kecepatan initial material saat penjatuhan di daerah *loading* (fpm)

H = jarak *vertical* material *lift* atau *lower* (ft)

D. Daya Belt

Daya yang dibutuhkan *belt conveyor* yang memiliki tegangan efektif, T_e pada *drive pulley* adalah

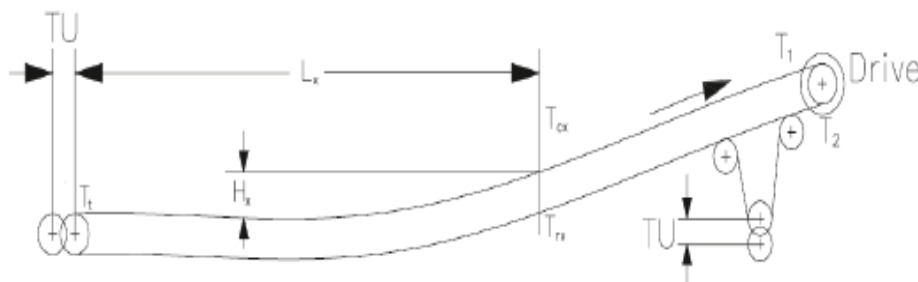
$$P = \frac{T_e \times v}{3300} \text{ (lbs)} \text{ (Sularso, 1987)}$$

Dimana, P = Daya *belt* (hp)

T_c = *Tension belt* (lbs)

v = Kecepatan *belt* (fpm)

E. Tegangan Belt Pada Titik X Sepanjang Conveyor

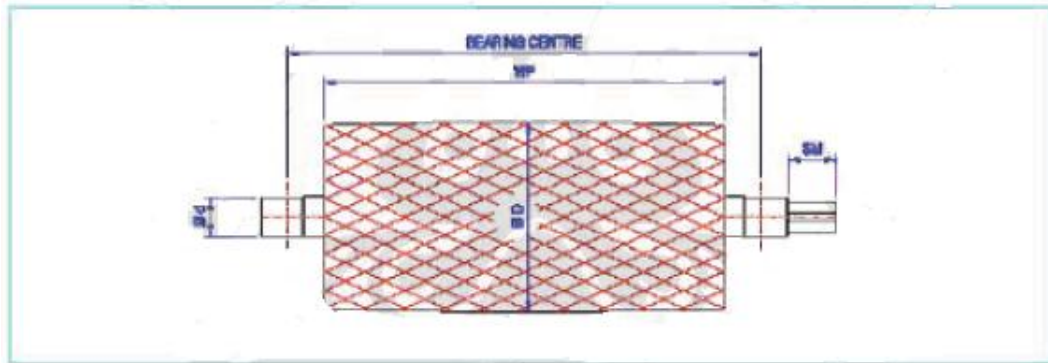


Gambar 2.9 Horizontal Belt Conveyor with Vertical curve and Head Pulley Drive (Takesi Sato)

L_x	=	jarak titik X dari tali <i>pulley</i>
H_x	=	jarak vertikal titik X pada sisi <i>carrying</i>
T_{ex}	=	tegangan belt titik X pada sisi <i>carrying</i>
T_{rx}	=	tegangan belt titik X pada sisi <i>return</i>
T_{yr}	=	tegangan belt pada sisi return akibat gesekan
T_p	=	tegangan <i>pulley</i> (lihat bab 2.8.5)
T_t	=	tegangan <i>belt</i> pada <i>tail pulley</i>
T_b	=	tegangan berat sisi <i>carrying</i> atau return pada belt untuk kemiringan <i>conveyor</i>
T_{hp}	=	tegangan belt pada <i>head pulley</i>
T_{wcx}	=	tegangan titik X pada sisi <i>carrying</i> hasil dari berat belt dan material yang dibawa
T_{fcx}	=	tegangan titik X pada sisi <i>carrying</i> hasil dari gesekan
T_{wrx}	=	tegangan titik X pada sisi return hasil dari berat kosong belt
T_{frx}	=	tegangan titik X pada sisi return hasil dari gesekan
T_{yr}	=	$0,015L W_b K_t$
T_t	=	$T_2 + T_{yr} + T_p - T_b$
T_b	=	$H \cdot W_b$
T_{wcx}	=	$H_x W_b$
T_{fcx}	=	$L_x \{K_t(K_x + K_y)\} + L_x K_y W_m$
T_{wrx}	=	$H_x W_b$
T_{frx}	=	$0,015 L_x W_b K_t$
T_{cx}	=	$T_t + T_{wcx} + T_{fcx}$
T_{rx}	=	$T_t + T_{wrx} + T_{frx}$

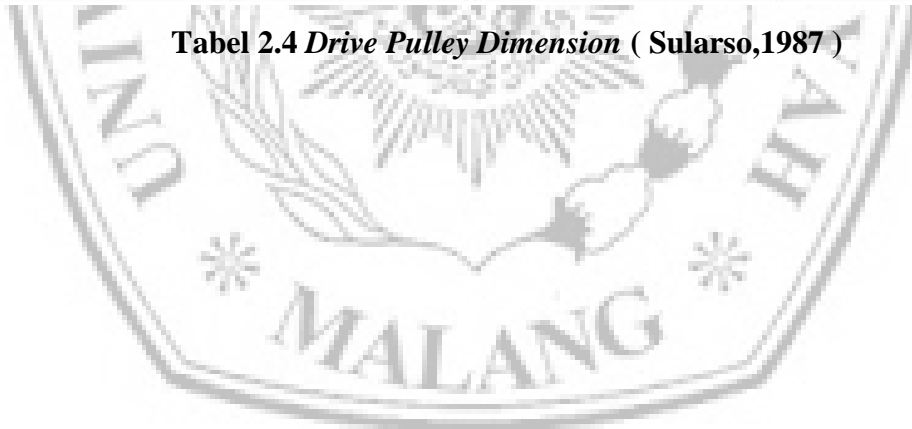
2.4.3. Pemilihan Pulley

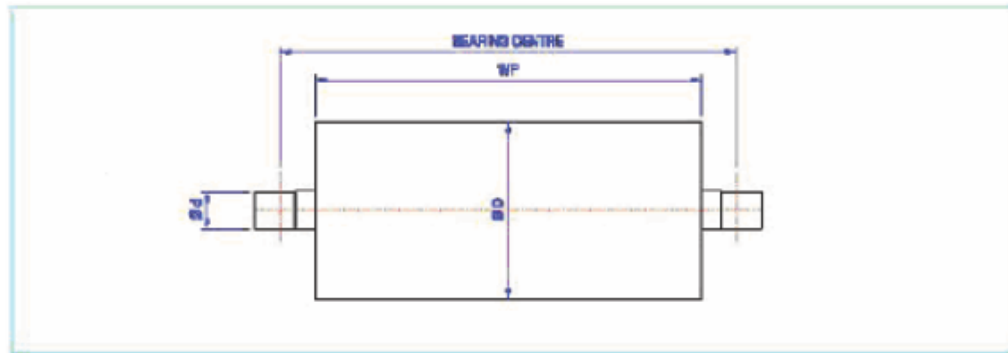
Pulley dipilih untuk dapat mengatasi tegangan *belt* yang tertinggi yang bekerja padanya. *Pulley* pada perancangan menggunakan produk dari perusahaan industri penerbangan.



DRIVE PULLEY					
BELT WIDTH	DIMENSIONS				
	DIAMETER PULLEY (Ø D)	SHAFT BEARING (Ød)	WP	BEARING CENTRE	SM *
600	Ø 406	Ø 85	750	975	
800	Ø 406	Ø 85	950	1225	
1000	Ø 508	Ø 100	1150	1315	
1200	Ø 600	Ø 125	1350	1690	
1400	Ø 800	Ø 160	1550	2000	
1600	Ø 800	Ø 160	1750	2000	

Tabel 2.4 *Drive Pulley Dimension* (Sularso,1987)





IDLER PULLEY				
BELT WIDTH	DIMENSIONS			
	DIAMETER PULLEY (ØD)	SHAFT BEARING (Ød)	WP	BEARING CENTRE
600	Ø 165 (Ø 6")	Ø 50	750	975
	Ø 216 (Ø 8")	Ø 50	750	975
	Ø 267 (Ø 10")	Ø 75	750	975
	Ø 318 (Ø 12")	Ø 85	750	975
800	Ø 165 (Ø 6")	Ø 50	850	1080
	Ø 216 (Ø 8")	Ø 80	850	1080
	Ø 267 (Ø 10")	Ø 75	850	1080
	Ø 318 (Ø 12")	Ø 75	850	1080
1000	Ø 216 (Ø 8")	Ø 60	1150	1315
	Ø 267 (Ø 10")	Ø 60	1150	1315
	Ø 318 (Ø 12")	Ø 75	1150	1315
	Ø 406 (Ø 16")	Ø 85	1150	1315
1200	Ø 267 (Ø 10")	Ø 80	1350	1690
	Ø 318 (Ø 12")	Ø 75	1350	1690
	Ø 406 (Ø 16")	Ø 90	1350	1690
	Ø 508 (Ø 20")	Ø 110	1350	1690
1400	Ø 318 (Ø 12")	Ø 75	1550	1890
	Ø 406 (Ø 16")	Ø 100	1550	1890
	Ø 508 (Ø 20")	Ø 110	1550	1890
	Ø 610 (Ø 24")	Ø 140	1550	1890
1600	Ø 318 (Ø 12")	Ø 85	1750	2150
	Ø 406 (Ø 16")	Ø 100	1750	2150
	Ø 508 (Ø 20")	Ø 110	1750	2150
	Ø 610 (Ø 24")	Ø 140	1750	2150

Tabel 2.5 *Non-Drive Pulley Dimension* (Sularso,1987)

2.4.4. Pemilihan Idler

Conveyor belt membutuhkan penopang antara *head* dan *tail pulley* yang berada berdekatan. Saat *belt* bergerak, penopang ini harus berada dalam bentuk *roller* untuk menghindari *belt* keluar jalur dari penopangnya. Pergerakan *belt* sama dengan pergerakan berputar *roller* pada kecepatan yang sama, sehingga *belt* bergerak diatas *roller* penopang tanpa keluar jalur. Pada dasarnya *roller* sangat penting bagi *belt conveyor*.

Roller menopang *belt* tanpa memiliki daya dan berputar didasari karena pergerakan dari *belt*. Leleh karena itu *roller* ini disebut *idler roller*.

Penopang yang menopang *belt* memiliki satu atau lebih *roller* dan juga *frame* untuk kedudukan *roller-roller* ini. Umumnya mereka dinamakan

- '*idler*' atau '*set idler*' yang artinya penopang sempurna berdasarkan pada unit *roller* bersama dengan *mounting frame* nya atau sambungan *mounting*
- *Roll* atau *roller* atau *idler roller* sebenarnya yang bersentuhan dengan *belt*.

Kejelasan mengenai nama-nama ini sangat penting untuk menggambarkan *idler* dan untuk menghindari kebingungan saat bekerja dengan menggunakan *idler*.

Fungsi dari *idler* :

- Untuk menopang *belt* sekaligus bersama material yang dibawanya, tanpa memperlambat pergerakan *belt*.
- Untuk menopang *belt* pada saat kembali, tanpa memperlambat pergerakan *belt*.
- Untuk membentuk *belt* dengan bentuk tertentu, agar memudahkan *belt* membawa material yang dibawanya.
- Menyediakan penopang khusus pada *belt* saat *loading point*, bertujuan memberikan penempatan yang tepat bagi material diatas *belt*, dengan resiko kerusakan yang minimum pada *belt*.
- *Belt* merupakan bentuk dari rata-rata menjadi sesuai dengan bentuk *tail pulley*, dan berubah lagi menjadi rata di *head pulley*. *Transition idler* adalah yang merubah bentuk *belt* pada lokasi-lokasi ini dengan peregangan minimal pada *belt*.
- *Idler* dibutuhkan untuk memperbaiki kesejajaran *belt*, contohnya, *idler* harus secara otomatis menempatkan *belt centerline* dengan konveyor *centerline*. Ini sangat penting karena kesejajaran yang dilakukan oleh *head* dan *tail pulley* hanya berjarak kurang dari 10 meter dari *head* dan *tail end*.

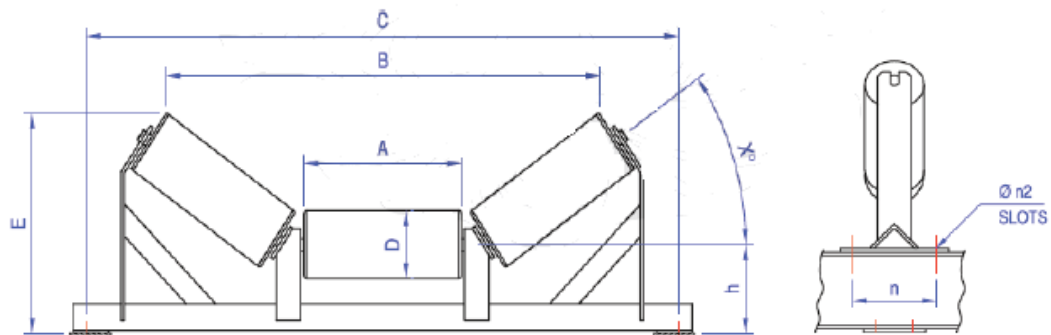
2.4.5. Frame Idler

Pada dasarnya ada 2 tipe *idler*, yaitu tipe *Fixed Frame* dan tipe *garland*. *Idler fixed frame* memiliki *roller* yang diletakkan diatas *frame* baja. *Idler-idler* ini sangat sering digunakan secara luas untuk seluruh jenis konveyor. *Idler Garland*, atau yang biasa disebut *idler catenary*, memiliki *roller* fleksibel yang tersambung.

Ada beberapa tipe dari *fixed frame idler* berdasarkan pada fungsi khusus. Dibawah ini ada beberapa macam *idler* yang biasanya digunakan dan namanya terkenal didunia industri.

1) Troughing Idler

Biasanya '*troughing idler*' berisi 3 *roller* tipe *trough idler* untuk menahan *belt* yang bergerak. *Central roller* ditempatkan horizontal, sementara *side roller* diposisikan pada sudut 20° , 25° , 30° , 35° , 40° , atau 45° . Inklinasi *side roller* dari garis horizontal dikenal sebagai sudut *troughing*.



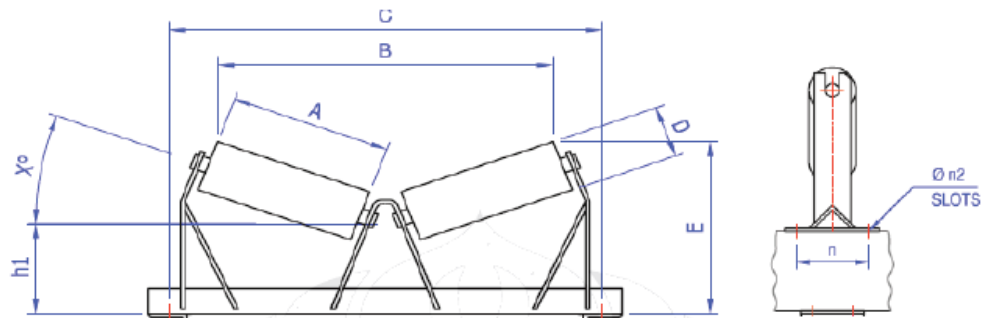
Gambar 2.0 Trough Carrying Idler (Sularso,1987)

2) V-Trough carrying idler

Idler ini digunakan ditempat yang biasanya menggunakan 3 *roller*. *Idler-idler* seperti ini berbiaya lebih rendah karena tipikal, termasuk hanya menggunakan 4 bearing daripada 6 bearing, bagaimanapun juga, kelebihanannya akan terlihat apabila ukuran *bearing* tidak berubah dari ukuran minimum yang digunakan.

Idler ini tidak menyediakan penopang untuk bongkahan material, yang berakibat terpusatnya tekanan ada *belt*, yang menyebabkan cepatnya *belt* menjadi terkikis. *Idler* ini menggunakan sudut 20°

inklinasi. *Idler* ini biasanya digunakan untuk *belt* dengan ukuran yang kecil, dan untuk menghantarkan material dengan ukuran yang terbatas.



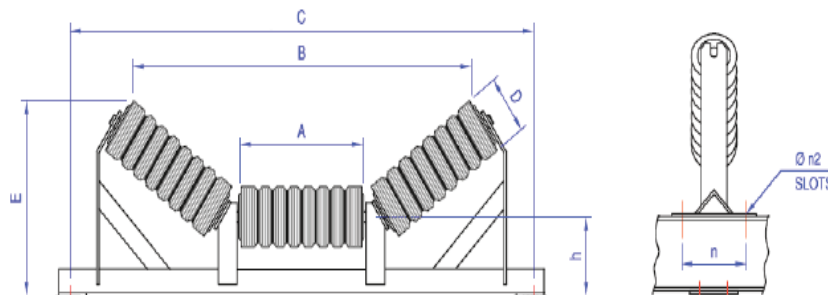
Gambar 2.11 V-Type Carrying Idler (Sularso,1987)

3) Impact Idler

Impact idler umumnya terdiri dari 3 roller yang *bending*. Sudut *bending impact idler*, panjang *roller*, atau kuantitas *roller* normalnya sama dengan *idler-idler* lain yang dibending dalam *conveyor*.

Impact idler digunakan untuk menopang *belt* pada zona penerimaan material. *Impact idler* dapat diandalkan saat menangani tumpahan dari material berat dengan merayap daya benturan yang dihasilkan dari material yang jatuh dan untuk melindungi *belt* dari kerusakan

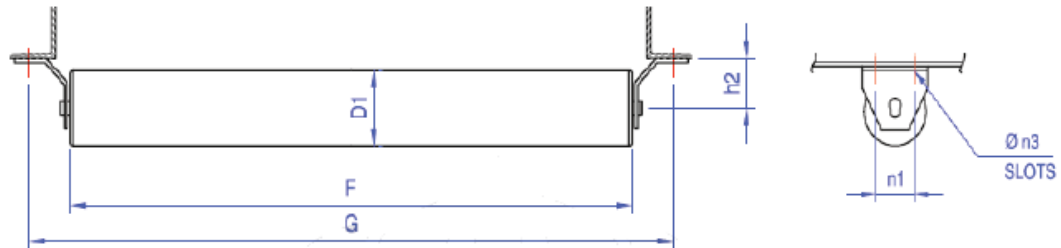
Idler ini terdiri dari 3 nos *roller* dan penopang rangka baja. *Roller-roller* ini standard dengan konstruksi tubular, akan tetapi memiliki komponen yang lebih kuat untuk menyamai kapasitas *loading*. *Roller* ini dipasang pada rangka baja yang terukur untuk menyediakan sudut *bending* dari 20° , 25° , 30° , 35° , 40° , atau 45° .



Gambar 2.12 Trough Impact Idler (Sularso,1987)

4) Flat Returns Idler (Single roll returns idler)

Flat returns idler memiliki *single roller* untuk memberi support pada saat *belt conveyor* berjalan kembali. Idler ini terdiri dari *single roller* dan 2 nos bracket yang dipasang di bawah *conveyor stinger*. Idler ini sangat luas dipakai untuk *belt* dengan jangkauan rendah dan juga murah.

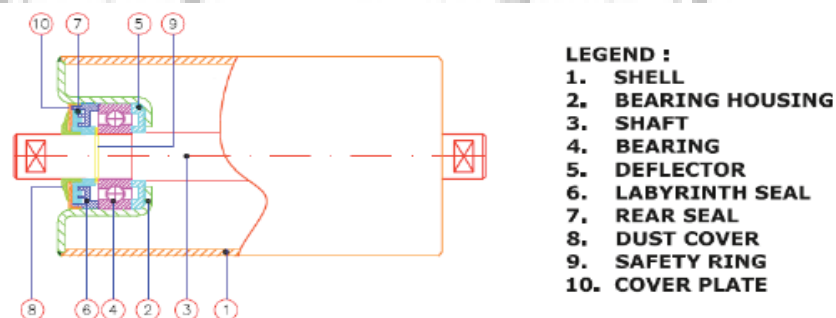


Gambar 2.13 Flat Returns Idler (Sularso,1987)

Untuk pemilihan *idler*, penulis mengambil produk dari dunia industri dimana data ukuran *idler* dan perhitungan *idler* berasal dari katalog perusahaan tersebut. Rumus yang digunakan adalah:

2.4.6. Roller

Roller adalah komponen paling penting dari konveyor, sama seperti komponen lain yang bersentuhan langsung dengan belt dan kegunaannya pada konveyor. Kontruksi tipikal dari *roller* seperti ditunjukkan pada gambar.

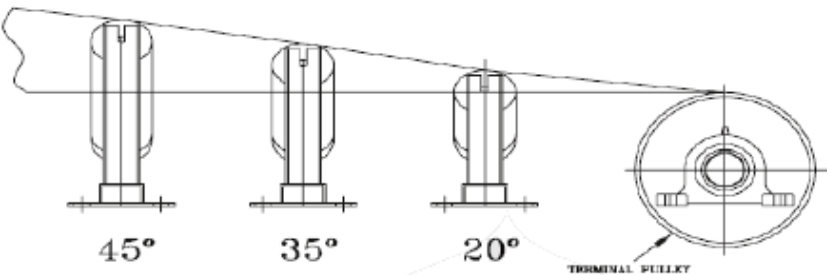


Gambar 2.14 Detail Of Roller Internal Construction (Typical) (Sularso, 1987)

2.4.7. Jarak Idler Dengan Pulley

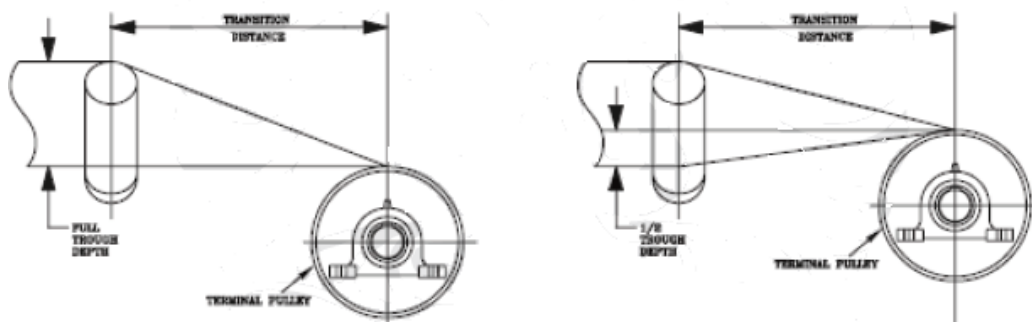
Belt conveyor menerima tegangan tidak normal pada bagian antara *head / tail pulley* dengan *idler* pertama. Ini tidak diabaikan, posisi idler pertama terhadap *pulley* ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2.6 Minimum Transitional Spacing (Sularso,1987)



TRANSITION IDLERS		
IDLER ANGLE	MINIMUM DISTANCE SUGGESTED TO IDLER	TRANSITION ARRANGEMENT
20°	1.0 x BELT WIDTH	-----
35°	1.5 x BELT WIDTH	35° - 20°
45°	2.0 x BELT WIDTH	45° - 35° - 20°

Tabel 2.7 Transitional Spacing (Takesi Sato)



PULLEY AT TROUGH DEPTH			
IDLER ANGLE	% RATED TENSION	FABRIC BELTS	STEEL CABLE
20°	OVER 90	1.8b	4.0b
	60 TO 90	1.6b	3.2b
	< THAN 60	1.2b	2.8b
35°	OVER 90	3.2b	6.8b
	60 TO 90	2.4b	5.2b
	< THAN 60	1.8b	3.6b
45°	OVER 90	4.0b	8.0b
	60 TO 90	3.2b	6.4b
	< THAN 60	2.4b	4.4b

PULLEY AT TROUGH DEPTH			
IDLER ANGLE	% RATED TENSION	FABRIC BELTS	STEEL CABLE
20°	OVER 90	0.9b	2.0b
	60 TO 90	0.8b	1.6b
	< THAN 60	0.6b	1.0b
35°	OVER 90	1.6b	3.4b
	60 TO 90	1.3b	2.6b
	< THAN 60	1.0b	1.8b
45°	OVER 90	2.0b	4.0b
	60 TO 90	1.6b	3.2b
	< THAN 60	1.3b	2.3b